

시차분할 멀티 사이클을 적용한 냉장고의 성능에 관한 연구

김 창 년, 김 윤 영, 이 재 승, 배 학 균*, 김 명 옥*, 박 용 중*

삼성전자(주) DA연구소, *삼성전자(주) 시스템가전사업부

A Study on the Performance of Refrigerator with Time Divided Multi-Evaporator & Expansion Cycle

Nyeun-Chang Kim, Yoon-Young Kim, Jae-Seung Lee, Hak-Gyun Bae*,
Myung-Wouk Kim*, Yong-Jong Park*

DA R&D Center, Samsung Electronics Co., Ltd., Suwon 442-742, Korea

*System Appliances Division, Samsung Electronics Co., Ltd, Kwangju 506-723, Korea

요 약

최근 출시되는 냉장고의 특징을 살펴보면 냉장고 본래의 기능인 식품의 신선보관 및 향균에 관련된 제품, 에너지 규제에 대응한 에너지 효율 제품, 그리고 냉장고 본래 기능 이외의 인테리어를 강조한 제품들이다.

식품의 신선보관에 있어 가장 중요한 요소는 정밀온도제어와 습도유지이다. 보통 가정용 냉장고의 경우 온도제어는 어느 정도 가능하나 습도유지는 현재의 일반적인 구조로는 매우 어렵다. 야채나 과일의 경우의 신선보관을 위하여 유지해 주어야 하는 습도는 종류에 따라 다소 차이는 있으나 70~95%RH이다.⁽¹⁾ 그러나 일반 가정용 냉장고의 냉장실 고내 습도는 20%RH 정도이다.

가정용 냉장고의 에너지 효율을 높이는 방법에는 압축기의 효율, 냉동사이클의 효율, 그리고 단열 효율을 향상시키는 것이다. 현재 단열재의 단열 효율을 높이는 방법으로는 진공 단열재(Vacuum Insulation Panel)를 채용하고 있다. 압축기의 효율을 높이는 방법은 지속적인 고효율 압축기를 개발하는 것이며 다른 방법으로 인버터 압축기나 리니어 압축기를 개발하여 냉장고의 조건에 따라 압축기의 용량을 가변시켜 주면서 냉장고가 최적의 조건으로 운전되도록 제어하여 효율을 향상시키는 것이다. 사이클의 효율 향상 측면에서는 사이클의 구성을 기본 냉장고 사이클 구성에서 냉장실과 냉동실을 각각 최적 제어할 수 있는 사이클로 구성 하는 방법들이 있다.

따라서 본 연구에서는 냉장고의 효율을 사이클 측면에서 향상시키고 식품의 신선보관을 위해 고습을 유지할 수 있는 TDM 사이클(Time Divided Multi-evaporator & expansion Cycle)을 구성하여 성능시험을 수행하였다. TDM 사이클을 구성한 냉장고를 자체 제작하여 기존 사이클로 구성된 타사 제품들과 성능을 비교 평가 하였다. TDM 사이클로 구성된 냉장고의 내용적당 소비전력이 Single Evaporator 사이클이나 Dual Loop 사이클로 구성된 냉장고의 소비전력보다 26% 이상 감소하였다. 습도의 경우는 냉동실에 하나의 증발기만 사용하는 사이클보다 냉장실에 증발기를 하나 더 설치한 사이클이 냉장실 고습 유지에 상당히 유리함을 알 수 있었다. TDM 사이클로 구성된 냉장고의 냉장실 습도는 Single Evaporator 사이클로 구성된 냉장고의 냉장실 습도보다 2.8배, Simplified Twin Evaporator 사이클보다 1.5배 더 높았다.

참고 문헌

1. SAREK, 2001, Refrigeration, SAREK HANDBOOK, Vol. 3, p. 3.3-7.